

た耐消耗性を有する電磁開閉器用電気接点材料として、銀にインジウムと銅と亜鉛と錫とを共添加した合金を内部酸化してなる電磁開閉器用電気接点材料を見い出したのである。

本発明の電磁開閉器用電気接点材料の1つは、銀中に毒性の少ないインジウムを1～7%と、銅を1～7%と、錫を1～5%と、亜鉛を1～4%とを合計で15%以下溶解せしめて銀—インジウム—銅—錫—亜鉛系合金とし、しかる後にこれを酸化性雰囲気中で加熱することによつて内部酸化せしめたものである。

又本発明の電磁開閉器用電気接点材料の他の1つは、前記の銀—インジウム—銅—錫—亜鉛系合金に、付加的にカルシウム、セリウム、コバルト、鉄、ガリウム、ランタン、アルミニウム、シリコン、チタン、リチウム、マグネシウム、ニッケル、マンガン、ゲルマニウムのうちの少なくとも1種を含み、その総含有量を0.7%以下になして、これらを内部酸化せしめたものである。

銀中にインジウムと銅と錫と亜鉛とを共添加す

(3)

配さない結果耐消耗効果を阻害せず、しかも銀中にインジウムと銅の共添加による優れた耐溶着性を維持できるのである。

次に前記の如く成分組成範囲を限定した理由について説明する。インジウムを1%以下にすると前述の作用とあまり変わらず、耐消耗性に優れたインジウムの効果が著しく減小し、7%以上では内部酸化が困難となるから、インジウム1～7%が好適である。銅を1%以下にすると粒内の酸化物粒子を均等に分散させることができなく、7%以上では酸化物粒子の大きさが不均一に析出するので1～7%が好適である。錫及び亜鉛を夫々1%以下にすると粒界析出物が減少し耐溶着性が上がり、5%以上にすると内部酸化が困難となり、亜鉛4%以上にすると加工性が悪くなるので、錫1～5%、亜鉛1～4%とが好適である。又銀以外の添加物即ちインジウム、銅、錫、亜鉛の合計が15%以上では内部酸化が困難となるので好ましくない。更に付加的にカルシウム、セリウム、コバルト、鉄、ガリウム、ランタン、アルミニウ

(5)

特開昭52-23560(2)
ることによつて得られる最も大きな効果は、均一に分散した層状組織が作られるため電気接点材料の耐消耗性が改善されることである。単に銀とインジウムと銅とを用いた銀—酸化インジウム—酸化銅系の電気接点材料は、インジウム、銅の一部が粒界に、他の一部が粒内に不均一に針状となつて析出するため銀—酸化カドミウム系の電気接点材料に比べ、耐溶着性は良いが耐消耗性が充分でなく、電磁開閉器用電気接点材料としては不適当である。即ち、銀中にインジウム1～7%と、銅1～7%と、錫1～5%と、亜鉛1～4%とを合計で15%以下を共添加することによる内部酸化時の相乗作用によつて酸化インジウム、酸化銅、酸化亜鉛、酸化錫の粒子が全体に均一に層状に析出し、適度に分散する結果、銀—酸化インジウム—酸化銅系の電磁開閉器用電気接点材料に比べ耐消耗性に優れたものとなり、耐消耗効果を発揮し得るものである。更に前記少量付加物の総含有量を0.7%以下に抑えることによつてインジウムと銅と錫と亜鉛との共添加により得た均一な層状組織を

(4)

ム、シリコン、チタン、リチウム、マグネシウム、ニッケル、マンガン、ゲルマニウムのうちの少なくとも1種を含んでその総含有量が0.7%以上になると、均一且つ適度に分散した粒内の針状酸化物粒子若しくは粒界に均一に分散した酸化物粒子を破壊したり、又その酸化物粒子を極端に微細化したりして、インジウムと銅と錫と亜鉛との相乗効果を低下させ、耐溶着効果及び耐消耗効果に悪影響を与えるので好ましくない。

以上のような成分及びその組成範囲では、電気接点の通電性には支障なく、従来の銀—酸化インジウム—酸化銅系の電気接点材料にとつて代わることができる。

次に本発明の電気接点材料の効果を一層明確ならしめるために、具体的な電磁開閉器用電気接点の製作実施例とその試験結果について詳述する。下表の表1～表3に示すものが本発明の電磁開閉器用電気接点材料よりなる実施品で、表1、表2が本発明の特許請求の範囲第1項に記載の電気接点材料、表3が特許請求の範囲第2項に記載の電

(6)

電気接点材料である。これらは通常の方法で溶解鋳造した後、ろう付をしやすいために片面に銀を圧着し、圧延加工にて1.5mm厚の板になして8.5mmに各々プレスで打抜き、700℃3気圧の酸素中で220時間内部酸化したのち、銅合金にろう付してなる電磁開閉器用電気接点である。これらをA4に示す比較品及びA5、A6に示す従来品と下記の試験条件にて耐消耗性能及び耐溶着性能の比較試験を行ったところ下表の右欄に示すような結果を得た。尚併せて内部酸化後の断面組織状態も下表の右欄に載せた。

特開昭52-23660(3)

		成分組成 %									試験終了後の消耗量 (mg)	5万回試験中の溶着発生回数	内部酸化後の断面組織状態
		In	Cu	Sn	Zn	Mn	Ca	La	Cd	Ag			
本発明に施した品	A1	2	2	2	2					残り	124	0	層状
	A2	5	6	3	1.5					"	121	0	"
	A3	4	4	4	2		0.4			"	145	0	"
比較品	A4	3	3	3	3	0.4	0.1	0.4		"	207	3	亀甲状
従来品	A5	9	7							"	236	0	針状
	A6								11	"	199	0	粒状

インテグレーション試験条件

接点寸法	8.5mm×1.5mm
電圧	200V
電流	165A
力率	0.24
通電時間	0.15 sec
開閉速度	20回/min
試験回数	5万回

上記の表で明らかなように本発明の電気接点材料によつて作られたA1～A3の均一な層状組織を有する電気接点は、電磁開閉器用電気接点としてA4に示す亀甲状組織を有する比較品及び不均一な針状組織を有するA5均一な粒状組織を有するA6に示す従来品と比べ著しく消耗量が少なく、耐消耗性に優れていることがわかる。又溶着発生回数はA5、A6に示す従来品と同様5万回試験

(7)

に1度も発生せず、耐溶着性にも優れていることがわかる。

かように本発明による均一な層状組織を有する電気接点材料は、電磁開閉器用電気接点材料として従来の銀-酸化インジウム-酸化鉛系及び銀-酸化カドミウム系の電気接点材料と同様の優れた溶着性を有し、特に耐消耗性については一段とれていて銀-酸化インジウム-酸化鉛系及び銀-酸化カドミウム系の電磁開閉器用電気接点材料とつて代わることできる画期的なものである。

(8)

7 前記以外の発明者

チノウウケニオンバシカヤベチヨウ
東京都中央区日本橋茅場町二丁目四番地三
タナカキシンゾクコウギョウ ナイ
田中貴金属工業株式会社内 タンモトヒデヒサ
肥本秀久
同 上 ミヤザキ サトル
宮崎 信

出願人 田中貴金属工業株式会社

代理人 堀谷昇

特許
次
第
1000
号

特開 52-23660(4)

手続補正書

7 補正の内容

明細書 8 頁の表を下表のとおり訂正する。

昭和 50 年 11 月 5 日

特許庁長官 齋藤英雄 殿
特許庁審査官 殿

1 事件の表示

昭和 50 年特許願第 99947 号

2 発明の名称

電気接点材料

3 補正をする者 特許出願人

田中貴金属工業株式会社

		成 分 組 成 %									試験終了後の 消耗量 (mg)	570℃試験中の 溶着発生回数	内部腐化後の 断面組織状態	
		In	Cu	Sn	Zn	Mn	Ca	La	Cd	Ag				
本発明による実施例	例1	2	2	2	2						変り	124	0	層状
	例2	5	5	3	1.5						"	121	0	"
	例3	4	4	4	2		0.4				"	145	0	"
比較品	例4	3	3	3	3	0.4	0.1	0.4			"	207	3	亀甲状
従来品	例5	9	7								"	236	0	針状
	例6								11		"	199	0	粒状

4 代理人

東京都新宿区西新宿6丁目7-23
スタービルディング901号 〒160

(5712) 代理人 梶谷昇次

電話(03)343-3731(代)

5 補正命令の日付 昭和 年 月 日 (自発)

6 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄



BEST AVAILABLE COPY